



## Artículo

# Elección de ocupaciones que generen empleo usando modelos de elección discreta: Medellín Área Metropolitana 2009



Sebastian Aparicio<sup>a,\*</sup>, Andrés Ramírez Hassan<sup>b</sup> y Diego Fernando Gómez Sánchez<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Investigador y Docente hora cátedra, Fundación ECSIM Centro de Estudios en Economía Sistemática, y Departamento de Economía, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia

<sup>b</sup>Docente-Investigador, Departamento de Economía, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia

<sup>c</sup>Director, Fundación ECSIM Centro de Estudios en Economía Sistemática, Medellín, Colombia

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historial del artículo:

Recibido el 9 de mayo de 2011

Aceptado el 29 de noviembre de 2013

## Clasificación JEL:

J08

C25

## Palabras clave:

Decisión ocupacional

Emprendimiento

Modelos de elección discreta

## JEL classification:

J08

C25

## Keywords:

Occupational choice

Entrepreneurship

Discrete choice model

## Classificação JEL:

J08

C25

## Palavras-Chave:

Decisão ocupacional

Empreendedorismo

Modelos de escolha discreta

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es identificar determinantes que llevan a los individuos a la toma de la decisión de ser empresarios en Medellín Área Metropolitana en 2009. Mediante modelos logit y probit multinomial, y logit binario secuencial, se estima la probabilidad de que una persona tome la decisión ocupacional de ser empresario, independiente formal, empleado o independiente informal, siendo el primer estado aquel que genera mayor efecto en el desarrollo de la región. Los resultados permiten observar que la educación, el uso de tecnologías de información y telecomunicaciones, y el capital financiero son las variables que más contribuyen en la probabilidad de ser empresario. Estos resultados sugieren nuevos elementos a la discusión de política pública relacionada con el emprendimiento y fortalecimiento empresarial.

© 2013 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España. Todos los derechos reservados.

## Selecting occupations to create jobs using discrete choice models: Medellin Metropolitan Area 2009

## ABSTRACT

The main objective of this paper is to identify key factors that determine the decision of an individual to become an entrepreneur in the Medellin Metropolitan Area in 2009. Using models such as Multinomial Logit and Probit, as well as Sequential Binary Logit, we assess the probability that a person makes an occupational decision to be an entrepreneur, independent formal, informal or employee, the first state being the one that has the greatest effect on regional development. The results show us that education, use of information technologies and telecommunications, and financial capital are the variables that contribute the most to the probability of being an entrepreneur. These results may add new elements to the public policy discussion related to entrepreneurship and company growth.

© 2013 Universidad ICESI. Published by Elsevier España. All rights reserved.

## Escolha de profissões que criam emprego usando modelos de escolha discreta: Medellín Área Metropolitana 2009

## RESUMO

O objectivo deste artigo é identificar determinantes que levam os indivíduos a tomar a decisão de serem empresários em Medellín Área Metropolitana em 2009. Através de modelos Logit e Probit Multinomial e Logit Binário sequencial, calcula-se a probabilidade de uma pessoa tomar a decisão ocupacional de ser empresário, trabalhador independente formal, trabalhador por conta de outrem ou trabalhador independente informal, sendo o primeiro estado aquele com maior efeito no desenvolvimento da região. Os resultados permitem observar que a educação, o uso de tecnologias de informação e telecomunicações, e o capital financeiro são as variáveis que mais contribuem na probabilidade de ser empresário. Estes resultados sugerem novos elementos à discussão política pública relacionada com o empreendedorismo e fortalecimento empresarial.

© 2013 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España. Todos os direitos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Carrera 43A # 6 sur – 26, oficinas 423-424-425, Medellín, Colombia.

Correo electrónico: [aparicio.s@gmail.com](mailto:aparicio.s@gmail.com) (S. Aparicio).

## 1. Introducción

La creación y expansión de empresas ha sido considerada el motor del crecimiento y desarrollo en los países y sus regiones por los efectos sobre la generación de empleo, mayor competencia y más innovación (Carlsson, 1989; Loveman y Sengenberger, 1991; Acs y Audretsch, 1993; Acs, Audretsch y Evans, 1994; Acs, 1996; Thuri, 1999; Gómez, 2005; Toca, 2010). El emprendimiento, aparte de ser un tema de interés por parte de algunos investigadores económicos, se ha convertido en foco clave de los planes de desarrollo. Muestra de ello son las políticas de emprendimiento por parte de Planeación Nacional en el ámbito del país (DNP, 2007), y las estrategias llevadas a cabo por el municipio de Medellín, como ente particular: Cultura E, Medellín Ciudad Clúster y demás.

A pesar de las iniciativas mencionadas, en Medellín y su Área Metropolitana (AM) persisten graves problemas de desempleo. La tasa de desempleo, según la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) de 2009 (DANE, 2009), asciende al 14,3% promedio anual, ubicándose como la ciudad con el desempleo más alto si se compara con Bogotá (10%), Cali (12,2%), Bucaramanga (7,9%), Barranquilla (8%) y Cartagena (10,7%), las cuales son las principales ciudades de Colombia.

Gómez (2005) y North (2005) mencionan que la solución a este tipo de problemas, no solamente se origina en las estrategias desarrolladas por el Estado, sino también en la iniciativa de los individuos. Entonces, dadas las características económicas e individuales de las personas, que son las que finalmente deciden crear y expandir las empresas, cabe preguntarse: ¿cuál es la probabilidad de que los individuos elijan una ocupación de empresario o independiente formal, teniendo en cuenta que alternativamente pueden emplearse o ser independientes informales? La respuesta a esta pregunta es el objeto central del presente artículo, el cual consiste en identificar determinantes de la probabilidad de decisión de los ocupados en el AM de Medellín, respecto a ser empresario o independiente formal. El análisis de esta decisión es relevante, puesto que el empresario es quien más contribuye al crecimiento y desarrollo, ya que es la persona que requiere 6 o más empleados para realizar su actividad productiva. A su vez, el independiente formal es quien tiende a generar entre 1 y 5 empleos (DANE, 2009).

Para la estimación y el análisis se aplican 3 modelos de elección discreta con el fin de comparar los diferentes resultados que ellos podrían arrojar frente al mismo caso de estudio. El primero de ellos, es un logit multinomial que estima la probabilidad de ser empresario, independiente formal, empleado o independiente informal. El segundo modelo se hace por medio de un probit multinomial, el cual asume una distribución normal de las perturbaciones asociadas a las variables latentes, que no son observadas directamente, que determinan la probabilidad de ubicarse en alguno de los 4 estados. El tercer modelo consiste en estimar la secuencia de 3 modelos logit binarios que corresponden a la decisión de generar empleo o no hacerlo; luego se estima la probabilidad de ser empresario o independiente formal dada la probabilidad de generar empleo, y dado que se decidió no generar empleo, se analizan las elecciones de emplearse o ser independiente informal<sup>1</sup>. Para los 3 modelos, se usan datos para Medellín AM de la GEIH, la cual es realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, cuyo período de análisis es 2009.

Por consiguiente, para llevar a cabo el objetivo del presente trabajo, aparte de esta introducción, se muestran algunos hechos estilizados sobre las características de los ocupados en Medellín AM (sección 2). La sección 3 hace un breve recuento de la literatura que habla sobre emprendimiento y determinantes de la ocupación. La sección 4 explica en detalle los modelos y los datos usados, los cuales arrojan

los resultados que son analizados en la sección 5. La sección 6 concluye y hace recomendaciones sobre posibles trabajos futuros.

## 2. Hechos estilizados: algunas características de los ocupados en el Área Metropolitana de Medellín

En 2009, el AM de Medellín contaba con una de las tasas de desempleo más altas del país, ubicada en el 14,3% promedio anual. Según López (2010), los problemas de desempleo se han presentado por las diferencias en el nivel educativo, afectando claramente a las personas de menor nivel de educación. En cierta forma, se podría decir que en Medellín se están creando empleos en empresas de alto valor, que requieren personal cada vez más cualificado, por lo que aquellas personas con un nivel educativo de secundaria o inferior no alcanzan a ser absorbidos por las dinámicas del mercado laboral.

La tabla 1 muestra el estado del mercado laboral del AM de Medellín, con sus respectivas tasas de ocupación y desocupación. De forma más desagregada, la tabla 2 expone la proporción de personas en la categoría de empresarios, independientes formales, empleados, independientes informales y demás.

**Tabla 1**

Estado en el mercado laboral de los habitantes de Medellín Área Metropolitana (total y porcentaje) en 2009

Estado	N	%	TO y TD (%)*
Inactivo	1.027.107	37	
Activo			
Ocupado	1.475.529	54	86
Desocupado	246.916	9	14

\*Tasa de ocupados y desocupados.

Fuente: DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

**Tabla 2**

Empleados según ocupación en Medellín Área Metropolitana (total y porcentaje) en 2009

	N	%
Trabajador familiar sin remuneración	31.860	2,16
Empleado particular	768.434	52,08
Empleado Gobierno	61.984	4,20
Empleado doméstico	56.848	3,85
Independientes formales	103.933	7,04
Independientes informales	378.831	25,68
Emprendedores	72.031	4,88
Otro	926	0,06
No informa	582	0,04
TOTAL	1.475.529	100

Fuente: DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

De acuerdo con la tabla 2, los empresarios (empleadores) son el 4,88% de los ocupados, mientras que los independientes formales son el 7,04%, los informales el 25,68% y los empleados (empleado particular, empleado del Gobierno y empleado doméstico) son la mayor proporción de la fuerza de trabajo, el 60,13%. En la tabla 2 también se observa que Medellín AM cuenta con un porcentaje relativamente pequeño de individuos generadores de empleo, con lo cual, cabría preguntarse: ¿cómo aumentar el porcentaje de empresarios para absorber el número de individuos que aún se encuentran des-empleados?

Para dar respuesta a dicha pregunta, es necesario conocer las características de los individuos. La tabla 3 muestra el nivel educativo de los empresarios, independientes y empleados, en la que se observa que el mayor porcentaje de empresarios cuenta con educación

<sup>1</sup> El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2009) define al independiente informal como aquel que realiza su actividad productiva con ayuda o no de familiares, usualmente sin remuneración.

**Tabla 3**  
Último nivel educativo de los empresarios, empleados e independientes formales e informales de Medellín Área Metropolitana (porcentajes de frecuencia) en 2009

	Nivel educativo						
	Ninguno	Preescolar	Básica primaria	Básica secundaria	Media	Educación superior	No informa
Empresarios	0,61	0,00	15,88	11,85	25,66	46,00	0,00
Empleados	1,10	0,01	15,05	14,22	30,57	39,04	0,01
Independientes formales*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Independientes informales	3,64	0,00	38,65	26,46	31,25	0,00	0,00

\*Por definición, un independiente formal posee implícitamente educación superior.

Fuente: DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

superior (al igual que los empleados), mientras que los independientes informales tiene básica primaria y media. En este caso, la educación está cumpliendo un papel determinante en el empresarismo.

Otras características individuales que podrían ser determinantes en el momento de elegir ser empresario, independiente o empleado, se reflejan en la tabla 4. La primera variable corresponde a la edad, la segunda a la experiencia potencial<sup>2</sup> y la última al sexo. De acá, se observa que los empresarios tienden a ser mayores, con alta experiencia y en su gran mayoría hombres. Por su lado, los independientes informales son poco menores que los empresarios (2 años de promedio), pero con más experiencia potencial, aunque esto no implica que esta experiencia sea de alta calidad. Por otra parte, se observa una composición balanceada en el género para los empleados e independientes formales e informales, lo cual no ocurre con los empresarios. Para los empleados, y de acuerdo con lo dicho por López (2010), son personas jóvenes (35 años de promedio), con poca experiencia, pero altamente cualificados.

Además de las variables presentadas en la tabla 4, en la estructura del hogar se podrían dar otro tipo de influencias. Por ejemplo, la tabla 5 muestra cuál es el porcentaje de jefes de hogar que son empresarios, empleados, independientes formales o informales. Para los empresarios, el 65% son jefes de hogar, que de promedio cuentan con

3 miembros; para los empleados, el 41% son jefes con un promedio de tamaño de hogar de 3 personas; los independientes formales, el 42% son jefes con 3 miembros en sus familias; y los independientes informales, el 53% son jefes de hogar con un hogar conformado de promedio de 3 personas. Junto a estas variables, se puede analizar el salario de reserva que se define como el ingreso de la unidad de gasto sin tener en cuenta el ingreso que aportan los empresarios, empleados e independientes respectivos a cada hogar. La variable muestra 2 cosas: por un lado, la alta dependencia que se tiene hacia el aporte que genera el individuo ubicado en cada tipo de ocupación, y por el otro, que los empresarios son los que cuentan con mayor salario de reserva, lo cual les facilita la formación o consolidación de las empresas por su dotación de recursos (distintos al ingreso de la primera actividad). Además, los empleados son los segundos que más salario de reserva tienen, lo cual daría indicios de que los posibles empresarios podrían ser, en primera instancia, los empleados experimentados y altamente educados con mayores ingresos de reserva, a los cuales se les podría focalizar una estrategia que incentive alguna iniciativa emprendedora.

Las variables presentadas en este acápite pueden ser guías para determinar el comportamiento de los individuos hacia la decisión de ser o no empresario generador de empleo. En la siguiente sección, se hará un recuento de algunos documentos que han abordado el tema de emprendimiento y elección ocupacional, los cuales podrían validar las variables presentadas acá como determinantes en la probabilidad de elección de ocupación.

<sup>2</sup> Para la experiencia, convencionalmente se usa la experiencia potencial que es calculada de acuerdo con la edad menos los años de escolaridad menos 6.

**Tabla 4**  
Características individuales de los empresarios, empleados e independientes de Medellín Área Metropolitana en 2009

	Edad (años)		Experiencia potencial (años)		Sexo (% H-M)	
	Media	Desviación	Media	Desviación	Hombre	Mujer
Empresarios	45,07	12,04	27,56	13,03	71,05	28,95
Empleados	35,63	11,42	18,79	12,89	53,72	46,28
Independientes formales	37,99	12,66	17,10	12,26	53,00	47,00
Independientes informales	43,71	14,00	30,78	15,44	56,41	43,59

Fuente: DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

**Tabla 5**  
Características del hogar según ocupación en Medellín Área Metropolitana (porcentaje y pesos constantes)

	Jefe Hogar (%)	Tamaño del hogar		Ingreso reserva u.g		Capital financiero p-c (miles)	
		Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación
Empresarios	64,90	3,44	1,45	2.151.599	3.359.440	368.367	1.567.140
Empleados	41,36	3,39	1,58	1.290.644	2.036.362	88.278	654.163
Independientes formales	41,73	2,86	1,45	2.414.936	11.200.000	152.348	986.787
Independientes informales	52,94	3,51	1,72	857.588	1.145.632	59.488	509.003

Fuente: DANE. Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2009.

### 3. Literatura sobre los determinantes de la elección ocupacional y el emprendimiento

El tema del emprendimiento ha sido un campo explorado recientemente por algunos investigadores de las ciencias económicas. En la obra clásica de Schumpeter (1911) se había planteado la inquietud sobre el papel del empresario en la economía, el cual consistía, desde esta perspectiva, en innovar y generar choques en los ciclos económicos. Las ideas schumpeterianas fueron desarrolladas posteriormente por los neoschumpeterianos (especialmente los evolucionistas) con los trabajos de Nelson y Winter (1982) y las compilaciones hechas por Leydesdorff y Van Den Besselaar (1994) y Dopfer (2005), entre otros, para los cuales, la empresa y el empresario son el centro del análisis.

Desde la perspectiva de la economía neoclásica, aparecen los aportes y avances hechos por Acs y Audretsch (1993) y Reynolds (1993), quienes relacionan el emprendimiento con el crecimiento y desarrollo económicos de los países. Sus principales logros consistieron en crear un consorcio que monitorea la actividad emprendedora en todos los países para así tener una base homogénea que permitiera hacer comparaciones en el ámbito mundial. Dicho consorcio se llama Global Entrepreneurship Monitor, y publica anualmente un reporte global y por país sobre la actividad empresarial, y el entorno alrededor del emprendimiento.

Algunas publicaciones que se desprenden de los datos y reportes del Global Entrepreneurship Monitor se refieren a la decisión que toman los individuos sobre su ocupación. El campo de los determinantes del tipo de ocupación ha venido en auge desde que se observó que los países desarrollados, y más aún los emergentes, han aumentado la proporción de fuerza de trabajo en el sector del autoempleo, el cual se refiere al empresariado o independiente formal (Millán, Congregado y Román, 2010). Dado este patrón que se repite en los países desarrollados y emergentes, los investigadores se han esforzado en contribuir a la discusión en materia de política y estrategias que fomenten la creación y expansión de empresas por medio de la elección de ser empresario o independiente formal.

Para saber la probabilidad de que una persona tome una decisión que implique generación de empleo (empresario o independiente formal) se fijan unos determinantes que en algunos casos son comunes en la literatura, y que además se enmarcan bajo la premisa de elecciones racionales, ya que no hay decisiones predefinidas por temas de estructura económica. En este orden de ideas, el nivel educativo es la variable más usada en los modelos sobre elección de ocupación. Esta presenta resultados ambiguos, ya que de una parte, la alta cualificación aumentaría el conocimiento en industrias de alto valor agregado, facilitando la supervivencia como empresario o independiente formal, pero por otra parte, un alto nivel de formación generaría mayor productividad y, por lo tanto, mayor salario, lo cual aumenta el costo de oportunidad entre autoemplearse y ser asalariado (González, Gómez, Mora y Zuluaga, 2004; Trang Do y Duchene, 2008; Millán et al., 2010).

Otro determinante común que existe en la literatura muestra que un individuo racional decide autoemplearse si la ganancia esperada de esta actividad supera aquella esperada del empleo asalariado, por lo que se define el diferencial de ganancia entre el autoempleo y el empleo asalariado como una variable de análisis (Trang Do y Duchene, 2008; Sullivan, 2007). Las conclusiones en este sentido son triviales, pues los individuos deciden autoemplearse si la ganancia obtenida de esta decisión es mayor que el salario de un empleo.

La literatura tradicional utiliza otros factores que corresponden a categorías individuales, los cuales hacen referencia al sexo, la edad y la experiencia potencial. Bajo estos parámetros se hacen conclusiones respecto al género, según las cuales se nota una tendencia hacia el autoempleo especialmente en el género masculino (Soopramanien y Johnes, 2000; Leoni y Falk, 2010). En relación con la edad y la experiencia, se presenta una ambigüedad similar a la evidenciada con el

nivel escolar, ya que se espera que las personas mayores tengan más éxito en el autoempleo por su experiencia, redes y dotación de capital físico, por lo que su efecto sería positivo; no obstante, las personas mayores tienden a ser más aversas al riesgo, por lo que el signo esperado sería negativo (Millan et al, 2010).

Otro tipo de variables menos utilizadas en la literatura y que podrían explicar la entrada de autoempleo están relacionadas con la condición laboral de los padres. Si estos son autoempleados, existe la hipótesis de que haya transferencia intergeneracional que aumente la probabilidad de autoemplearse (Van Praag, 2003). Otros factores son el tipo de ocupación (por ejemplo, empleado agrícola, de industria o servicios), el cual define la decisión de ocupación, ya sea por el tipo empresario u ocupación por necesidad (Sullivan, 2007; Poschke, 2010). Como *proxy* del ingreso o la dotación de capital se emplea la tenencia de activos, que influye positivamente a la hora de decidir autoemplearse. Lo mismo ocurre con las ramas de actividad económica y el salario de reserva o de la familia (Uribe y Ortiz, 2006a).

Por último, un factor que impacta negativamente en la probabilidad de autoemplearse es el asistencialismo, es decir, subsidios al desempleo. En este caso, los individuos distorsionan su decisión dado un flujo de ingresos positivos con cierta permanencia (Schuetze, 2008).

Por tanto, las variables exploradas en la literatura corroboran posibles relaciones entre las variables mencionadas en la sección 2 y la probabilidad de ser empresario o independiente formal. La siguiente sección se encarga de desarrollar en detalle la especificación de los modelos econométricos que serán utilizados.

### 4. Modelos de elección discreta para el análisis sobre la decisión de ocupación

Los artículos que tratan el tema del autoempleo usan con frecuencia modelos de decisión binaria o múltiple, en los que aplican logit o probit, según sea el caso. Con dichos modelos, se puede estimar la probabilidad que tiene cada individuo frente a las alternativas, y además, se puede observar el efecto marginal que tiene el cambio unitario de un regresor sobre la probabilidad de las diferentes decisiones (McFadden, 1983).

Para el caso específico de la decisión de ocupación en Colombia, Uribe y Ortiz (2006a y 2006b), Leibovich, Nigrinis y Ramos (2006) y Posso (2010), entre otros, sugieren que los modelos econométricos más adecuados para estos análisis son los logit multinomiales, en el caso de elecciones excluyentes entre varias alternativas; y el logit binario en la estimación de decisiones secuenciales.

Para el monitoreo del mercado laboral colombiano, se han implementado encuestas que han sufrido modificaciones, como es el caso de la Encuesta Nacional de Hogares que pasó a ser la Encuesta Continua de Hogares después del año 2000, y esta última, pasó a ser la GEIH a partir de 2006, cuyo valor agregado fue la unión de la Encuesta de Calidad de Vida, la Encuesta de Ingresos Gastos y la Encuesta Continua de Hogares. La GEIH por tanto, contiene una serie de variables que involucran características del individuo, del hogar y de la vivienda, las cuales se ajustan tanto al problema planteado como al tipo de modelos que se presentan acá.

Para este trabajo en particular, se estiman 3 modelos de elección discreta, cuya variable dependiente reúne las alternativas de ser empresario, independiente formal, empleado e independiente informal, para el caso del logit y probit multinomial; mientras que para el logit binario secuencial, primero se estima un modelo que tiene como variable dependiente las alternativas de generar o no empleo; luego, se estima un modelo en donde la variable dependiente contiene las elecciones de ser empresario o independiente formal, y por último, se estima en modelo con alternativas de ser empleado o independiente informal. Luego este modelo tiene implícitamente el proceso de decisión jerárquico que está contenido en la decisión de ocupación por parte de los individuos.



En este sentido, un modelo logit multinomial define la probabilidad de que un individuo elija 1 de las 4 alternativas de la siguiente forma:

$$\Pr(y_i = j | x_i) = \frac{e^{x_i' \beta_j}}{\sum_{l=1}^4 e^{x_i' \beta_l}} \quad (1)$$

Como muestra la ecuación 1, la probabilidad ( $\Pr(y_i = j | x_i)$ ) depende de un conjunto de variables regresoras ( $x_i$ ) que involucran características del individuo y del hogar, las cuales se fijan en un modelo multinomial cuyo objetivo es maximizar la función de verosimilitud. Cameron y Trivedi (2005) muestran que los parámetros estimados que hacen máxima dicha función presentan la siguiente distribución asintótica:

$$\hat{\beta}_{LM} \overset{a}{\sim} N[\beta, (\sum_{i=1}^N p_{ij} (\delta_{ijk} - p_{ik}) x_i x_i')^{-1}] \quad (2)$$

Donde  $\delta_{ijk}$  es una variable binaria que toma el valor de 1 cuando  $j = k$  y 0 si  $j \neq k$ .

Una vez obtenidas las probabilidades, el cambio marginal en un regresor genera un efecto en las probabilidades de elección, tales que:

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_i} = p_{ij} (\beta_j - \bar{\beta}_i) \quad (3)$$

Donde  $\bar{\beta}_i = \sum_{l=1}^m p_{il} \beta_l$ , es el promedio ponderado de los betas. Por consiguiente, la ecuación 3 captura la diferencia que podría generar cambios en los regresores, lo cual es útil para la discusión de políticas o estrategias que vayan en la dirección de incentivar la decisión de los individuos respecto a una alternativa específica.

Para corroborar la validez de los modelos logit multinomiales, se debe verificar el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes, el cual se hace por medio del test de Hausman que permite observar las diferencias en las estimaciones de un modelo restringido y uno sin restringir. Si el modelo multinomial cumple con el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes, no se deben presentar mayores cambios en las estimaciones si se adiciona o se elimina una alternativa. El test sigue la forma:

$$H = (\beta_R - \beta_{SR})' (V_R - V_{SR})^{-1} (\beta_R - \beta_{SR}), H \sim \chi_n^2 \quad (4)$$

Donde  $\beta_R$  corresponde al vector de estimaciones del modelo restringido,  $\beta_{SR}$  al vector de estimaciones del modelo sin restringir,  $V_R$  es la matriz de covarianzas del modelo restringido,  $V_{SR}$  es la matriz de covarianzas del modelo sin restringir, y  $n$  es el número de restricciones impuestas, los cuales conforman los grados de libertad de  $\chi_n^2$ , lo que quiere decir que es una variable aleatoria que sigue una distribución Chi cuadrado.

En el caso del probit multinomial, no es necesario incurrir en el test de Hausman, ya que el modelo permite correlación entre las alternativas. Para este tipo de modelo, la probabilidad está dada por:

$$\Pr(y = 1) = \int_{-\infty}^{\sqrt{31}} \int_{-\infty}^{\sqrt{21}} f(\tilde{\varepsilon}_{21}, \tilde{\varepsilon}_{31}) d\tilde{\varepsilon}_{21} d\tilde{\varepsilon}_{31} \quad (5)$$

Donde  $\tilde{\varepsilon}_{ij}$  son perturbaciones estocásticas que se generan a partir de la diferencia de un par de variables aleatorias con distribución normal,  $f(\tilde{\varepsilon}_{21}, \tilde{\varepsilon}_{31})$  es la función de densidad normal bivariada con 2 parámetros de covarianza libres, mientras,  $\sqrt{31}$  y  $\sqrt{21}$  dependen de los regresores y los parámetros.

Por su lado, los modelos binarios tienen una forma funcional de la probabilidad similar a los modelos multinomiales, solo que la elección se realiza entre 2 alternativas. Esta consiste en:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{con probabilidad } p \\ 0 & \text{con probabilidad } 1 - p \end{cases}$$

La probabilidad condicional estará dada por:

( $\Pr(y_i = 1 | x_i) = F(x_i' \beta)$ ), donde  $F(\cdot)$  es una función de distribución acumulada, la cual comúnmente es logística o normal. Los efectos marginales en este caso, son:

$$\frac{\partial [y_i = 1 | x_i]}{\partial x_{ij}} = f(x_i' \beta) \beta_j \quad (6)$$

Por tanto, la ecuación 6 muestra que los efectos marginales dependen de la estimación y de la adecuada especificación del modelo.

La siguiente sección muestra las variables usadas para las regresiones y sus respectivos resultados.

## 5. Resultados de los modelos econométricos sobre la decisión de ocupación

La literatura mencionada en la sección 3 identifica algunas características que son determinantes en los individuos para tomar la decisión sobre las diferentes elecciones de ocupación. En este sentido, las variables evaluadas en los modelos de elección discreta, tales como logit y probit multinomial y logit binario secuencial, corresponden a los años de educación aprobados (*edu*), sexo (*sexo*), experiencia potencial (*exper*), la experiencia al cuadrado (*exper*<sup>2</sup>), condición de jefe de hogar (*jefe*), posesión de computador y/o Internet (*tic*)<sup>3</sup>, carga económica (*carga\_eco*)<sup>4</sup>, la edad (*edad*), el capital financiero per cápita del hogar (*kap\_fin*)<sup>5</sup> y posesión de vivienda (*viv*).

Las variables como sexo, jefe de hogar, posesión de computador y/o Internet y tenencia de vivienda son binarias, compuestas por 1 en caso afirmativo (para sexo 1 es hombre) y 0 en caso contrario; y el resto de variables como años de educación aprobados, experiencia y experiencia al cuadrado son discretas, mientras que el capital financiero per cápita del hogar es continua.

Para los modelos logit y probit multinomial se especificó el mismo modelo, el cual consta de:

ocupación =  $f(\text{edu}, \text{sexo}, \text{exper}, \text{exper}^2, \text{jefe}, \text{tic}, \text{carga\_eco}, \text{edad}, \text{kap\_fin}, \text{viv})$   
 (+) (+) (+) (-) (+) (+) (-) (+) (+) (+)

En donde,

$$\text{Ocupación} = \begin{cases} 1 & \text{si es empresario} \\ 2 & \text{si es independiente formal} \\ 3 & \text{si es empleado} \\ 4 & \text{si es independiente informal} \end{cases}$$

Los signos esperados a priori corresponden a las 2 primeras alternativas, es decir, a las ocupaciones tendientes a la generación de empleo.

Dado el objetivo de contrastar la hipótesis de independencia de alternativas irrelevantes, se realizó la prueba de Hausman. Puesto que el p-valor asociado a la prueba Chi cuadrado es 1, el resultado indica que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir, no se puede rechazar la independencia de alternativas irrelevantes. Este resultado, igualmente se encuentra al observar que la covarianza entre las diferentes alternativas en el modelo probit multinomial es cercana a 0. En general, los signos encontrados para los coeficientes estimados bajo las 2 especificaciones propuestas son los mismos, lo cual indica robustez de los resultados encontrados. En particular, se observa en la tabla 6, tomando en consideración que la

<sup>3</sup> Se introduce esta variable para evaluar si el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) afecta a la probabilidad de las distintas alternativas.

<sup>4</sup> La carga económica se mide como el cociente entre el número de personas en el hogar y el número de ocupados miembros del hogar, y sirve para observar la dependencia económica que se presenta en los hogares.

<sup>5</sup> El capital financiero per cápita del hogar tiene en cuenta ingresos no laborales tales como ingresos por intereses, arriendos, pensiones, ayudas en dinero y otros conceptos, y cuya unidad de la variable está en miles.

categoría base es la elección de ser independiente formal, que la educación, el hecho de ser hombre, la experiencia, el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), la condición de ser jefe de hogar y el capital financiero aumentan la probabilidad de un individuo de convertirse en empresario con respecto a ser empleado. Mientras tanto, la educación, ser hombre, el uso de TIC y la edad generarían disminuciones en la probabilidad de elegir las opciones de empleado e independiente informal con respecto a ser independiente formal.

Lo presentado en la tabla 6 es respaldado en la literatura, puesto que el aprendizaje, expresado en los años de escolaridad, la experiencia, el uso de TIC y el capital financiero aportan factores importantes a las decisiones de que los individuos se vuelvan empresarios. Para el caso de jefe de hogar, las personas eligen ser empresarias a medida que asumen la responsabilidad del hogar, mientras que aquellas personas que adquieren vivienda, se presentan aversos a la decisión de ser empresarios, ya que el hecho de estar pagando la vivienda restringiría el capital para el sostenimiento de la empresa. La pregunta que sigue es: ¿en cuánto cambia la probabilidad si se enfocan políticas hacia los factores que influyen positivamente en la decisión de ser empresario?

La tabla 7 reporta, en primer lugar, la probabilidad de que los individuos tomen cada 1 de las 4 alternativas. Para Medellín y su AM,

la probabilidad condicionada de ser empresario es del 0,23% e independiente formal de 0,79%, mientras que la probabilidad de emplearse como asalariado es del 71% y de ser independiente informal es del 27%, lo anterior bajo el modelo logit. Esto claramente se da, ya que en su mayoría las personas son empleadas e independiente informales.

En el caso de los empresarios, un aumento en la educación implica un incremento en la probabilidad de escoger esta opción en 0,034%, mientras que el uso de TIC y la edad aumentan la probabilidad en 0,028 y 0,077%, respectivamente. La literatura comenta que las personas que poseen mayor capital financiero tienden a ser más propensos al empresario, por lo que al aumentar en 1.000.000 de pesos dicho capital, la probabilidad de escoger esta alternativa es de 0,0268%, lo cual genera una alta influencia a la hora de tomar la decisión. Esto implica que el capital financiero es factor importante para que las personas se vuelvan empresarias.

Por consiguiente, los resultados descritos son útiles para la discusión de políticas empresariales en el sentido de que identifican 3 aspectos fundamentales que incentivan la decisión de ser empresario dado que es independiente formal. En primer lugar, la promoción de programas académicos orientados a la actividad empresarial; segundo, el acceso a capital financiero que permite respaldar la actividad económica de las empresas; y en tercer lugar, el incentivo para el acceso y el uso de TIC que permite, de un lado, organización sistema-

**Tabla 6**

Resultados de los modelos logit y probit multinomial (estimaciones y errores estándar)

Alternativa	Coefficiente	Tipo de modelo		Alternativa	Coefficiente	Tipo de modelo		Alternativa	Coefficiente	Tipo de modelo	
		M Logit	M Probit			M Logit	M Probit			M Logit	M Probit
Empresario				Empleado				Independiente informal			
	edu	0,00916680*	0,00069660		edu	-0,04600540*	-0,04846490*		edu	-0,37465790*	-0,27521870*
		(0,00314410)	(0,00212320)			(0,00251410)	(0,00180140)			(0,00564960)	(0,00342780)
	sexo	0,41766180*	0,24899140*		sexo	-0,34183600*	-0,20015990*		sexo	-0,37526450*	-0,22105980*
		(0,01956540)	(0,01157830)			(0,01131410)	(0,00746960)			(0,01193230)	(0,00790280)
	exper	0,09538880*	0,08053900*		exper	0,40584730*	0,25997680*		exper	0,23517310*	0,16817700*
		(0,00428280)	(0,00286990)			(0,00338580)	(0,00227100)			(0,00566770)	(0,00343990)
	exper2	-0,00089310*	-0,00054680*		exper2	-0,00067050*	-0,00037590*		exper2	-0,00053420*	-0,00023160*
		(0,00004460)	(0,00002880)			(0,00003010)	(0,00002070)			(0,00003130)	(0,00002150)
	jefe	0,20562080*	0,12734160*		jefe	0,31696480*	0,18703960*		jefe	0,20241040*	0,09412300*
		(0,02062110)	(0,01238620)			(0,01259460)	(0,00835640)			(0,01321940)	(0,00879780)
	tic	0,64729540*	0,28842890*		tic	-0,46576880*	-0,25498470*		tic	-0,50333800*	-0,27342310*
		(0,02979070)	(0,01585600)			(0,01526960)	(0,00938030)			(0,01572010)	(0,00968470)
	carga_eco	-0,32462020*	-0,16470180*		carga_eco	0,16476870*	0,09799640*		carga_eco	0,12238140*	0,05951890*
		(0,01113340)	(0,00619320)			(0,00571260)	(0,00365760)			(0,00590660)	(0,00379680)
	edad	-0,02231200*	-0,03832990*		edad	-0,40848190*	-0,26638720*		edad	-0,21088820*	-0,15387540*
		(0,00395060)	(0,00268300)			(0,00311940)	(0,00214970)			(0,00575810)	(0,00349980)
	kap_fin	0,00000013*	0,00000008*		kap_fin	0,00000003*	0,00000002*		kap_fin	-0,00000001	-0,00000001***
		(0,00000001)	(0,00000000)			(0,00000001)	(0,00000000)			(0,00000001)	(0,00000000)
	viv	-0,07092490*	-0,04763910*		viv	0,14108830*	0,08831010*		viv	-0,04265910*	-0,05948870*
		(0,01854950)	(0,01116130)			(0,01134170)	(0,00753880)			(0,01191770)	(0,00793720)
	cons	-1,83092300*	-0,37409490*		cons	12,00898000*	8,34591800*		cons	10,81224000*	7,70994600*
		(0,06938100)	(0,04509270)			(0,04547390)	(0,03081650)			(0,05462550)	(0,03566620)
Independiente formal	0	0						-Ln(L)	-874.564,16	-863.821,87	
								Pseudo R2	0,186		

<sup>1</sup> Dado que el número de condición obtenido en la prueba de multicolinealidad es de 11,3, el cual se encuentra alejado del valor crítico usualmente utilizado (30), se puede decir que no se presentan serios problemas de multicolinealidad. Si se desean mayor información se puede pedir a los autores.\*Significancia al 99%.

\*\*\*Significancia al 90%.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7**  
Efectos marginales sobre las diferentes alternativas

	Prob	edu	sexo*	exper	exper <sup>2</sup>	jefe*	tic*	carga_eco	edad	kap_fin	viv*
<b>Logit</b>											
Cambio en probabilidad empresario	0,00235	0,00034*	0,00176*	-0,00061*	0,00000*	-0,00018*	0,00283*	-0,00112*	0,00077*	2,68E-10*	-0,00038*
Cambio en probabilidad ind. Formal	0,00789	0,00107*	0,00269*	-0,00280*	0,00000*	-0,00221*	0,00377*	-0,00119*	0,00276*	-1,33E-10**	-0,00070*
Cambio en probabilidad empleado	0,71392	0,06437*	0,00345*	0,03642*	-0,00003*	0,02448*	0,00271**	0,01010*	-0,04186*	6,38E-09*	0,03734*
Cambio en probabilidad ind. Informal	0,27584	-0,06578*	-0,00790*	-0,03301*	0,00003*	-0,02208*	-0,00930*	-0,00779*	0,03833*	-6,52E-09*	-0,03626*
<b>Probit</b>											
Cambio en probabilidad empresario	0,0087378	0,0003926*	0,0013042*	-0,0004082*	-6,93E-07*	-0,000059***	0,0017523*	-0,0007256*	0,0005283*	2,19E-10*	-0,0002313*
Cambio en probabilidad ind. Formal	0,0213549	0,0011878*	0,0017874*	-0,0020012*	2,89E-06*	-0,0013447*	0,0023407*	-0,0007263*	0,0019854*	-7,71E-11**	-0,0002835*
Cambio en probabilidad empleado	0,6337963	0,0531982*	0,0030823*	0,0234298*	-0,0000358*	0,0230416*	0,0018666**	0,0100916*	-0,0284426*	6,32E-09*	0,035633*
Cambio en probabilidad ind. Informal	0,3361109	-0,0547786*	-0,0061739*	-0,0210204*	0,0000337*	-0,0216379*	-0,0059595*	-0,0086396*	0,0259289*	-6,46E-09*	-0,0351182*

\*Variable binaria que implica cambio de 0 a 1.

\*Significancia al 99%.

\*\*Significancia al 95%.

\*\*\*Significancia al 90%.

Fuente: elaboración propia.

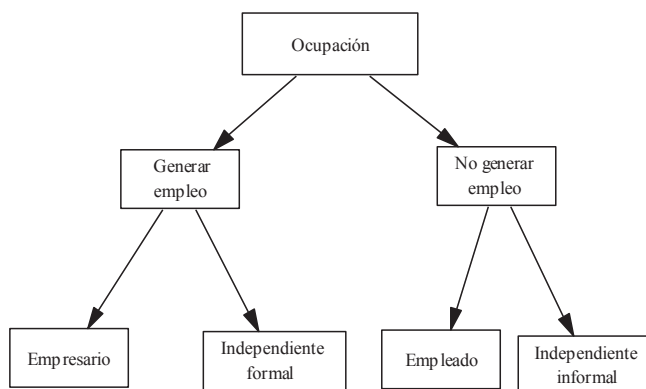
tizada de las empresas, y del otro, búsqueda y gestión estratégica de mercados, proveedores y formas de producción, entre otras, que contribuyen al desarrollo de las empresas.

Por su parte, para el modelo logit binario secuencial, se hizo un modelo para la secuencia de decisiones que se observa en la figura 1. Lo que se define es que los individuos, primero toman la decisión de generar o no empleo, y de acuerdo con ello, deciden ser empresarios o independientes formales, por una lado, o ser empleados o independientes informales, por otro.

Los resultados de las estimaciones secuenciales se observan en la tabla 8. Al igual que el logit multinomial, la educación, el sexo, el uso de TIC, la carga económica, la edad y el capital financiero cumplen con los signos esperados en la decisión de generar o no empleo. Respecto a la probabilidad condicionada de ser empresario, en general se observa que las variables en consideración presentan los signos esperados a priori, a excepción de la educación, para lo cual la literatura no tiene un criterio unificado, puesto que la mayor educación implica un mayor stock de conocimientos, lo cual podría aumentar la probabilidad de ser empresario, pero también supondría un incremento en el costo de convertirse en el mismo, lo cual reduce la probabilidad.

La tabla 9 muestra las probabilidades que arroja el modelo logit secuencial, las cuales expresan que la generación de empleo es baja en relación con las ocupaciones que no generan empleo. Por su lado, para el conjunto de individuos que deciden generar empleo, la probabilidad de ser empresario es del 22%, mientras que la de ser independiente formal se conforma por el complemento, que es aproximadamente del 78%. En cuanto a la otra rama, la probabilidad de empleado es mayor (66%) que la de ser independiente informal (34%).

Como dato adicional, los 2 campos de la derecha correspondientes a la tabla 9 muestran la probabilidad condicionada de ser empresario, dado que los individuos eligieron ser generadores de empleo, y su respectiva desviación estándar. Esta probabilidad corresponde al 30%, lo cual sugiere que pueden existir determinantes que incentivan a las personas a generar empleos, o sea a tomar la decisión de ser



**Figura 1.** Decisión secuencial de ocupación.  
Fuente: elaboración propia.

empresarios. Dichos determinantes son detectados en las estimaciones de los modelos logit y probit multinomial, y en el logit binario que contienen las alternativas de generar o no empleo, los cuales sugieren como determinantes clave la educación, la experiencia, las TIC y el capital financiero.

En conclusión, los modelos expuestos muestran que los factores tales como la educación, la experiencia, el uso de TIC y la cantidad de capital financiero influyen en que los individuos tomen la decisión de ser empresarios o independientes formales. En este sentido, se puede aportar a la discusión de políticas públicas, en relación con el fomento de uso de tecnología y programas educativos para aquellos que tienen ideas emprendedoras. Claramente, los efectos que se generan en los individuos son positivos para ellos y para la economía en general.

**Tabla 8**

Resultados de la estimación de logit binario secuencial

Alternativa	Variable	Coefficiente	Alternativa	Variable	Coefficiente	Alternativa	Variable	Coefficiente
Generar empleo	P(y=1)=	0,03203430	Empresario	P(y=1)=	0,21644320	Empleado	P(y=1)=	0,66167720
	edu	0,19369010* (0,00540510)		edu	-0,05353250* (0,01381900)		edu	0,20163360* (0,00430130)
	sexo	0,46815850* (0,00999840)		sexo	0,38386960* (0,01959570)		sexo	0,03513970* (0,00453210)
	exper	-0,24919200* (0,00511190)		exper	0,03922470** (0,01290900)		exper	0,04742830* (0,00415190)
	exper <sup>2</sup>	0,00016680* (0,00002710)		exper <sup>2</sup>	-0,00078010* (0,00005140)		exper <sup>2</sup>	-0,00016570* (0,00001040)
	jefe	-0,22751660* (0,01091430)		jefe	0,27898670* (0,02120360)		jefe	0,11018120* (0,00486210)
	tic	0,66471820* (0,01376060)		tic's	0,64135990* (0,03048860)		tic	0,04648860* (0,00472170)
	carga_eco	-0,24482760* (0,00525220)		carga_eco	-0,24521260* (0,01045830)		carga_eco	0,04148860* (0,00177680)
	edad	0,27594830* (0,00536400)		edad	0,02447530*** (0,01329270)		edad	-0,07347910* (0,00422660)
	kap_fin	0,00000003* (0,00000000)		kap_fin	0,00000015* (0,00000001)		kap_fin	0,00000004* (0,00000000)
	viv	-0,12456990* (0,00992360)		viv	-0,02500830 (0,01910700)		viv	0,18343280* (0,00444030)
	cons	-11,63131000* (0,04840070)		cons	-1,90018300* (0,12427070)		cons	0,48015230* (0,02851730)
-Ln(L)		-174,623,59	-Ln(L)		-39,437,61	-Ln(L)		-662,708,98
Pseudo R2		0,347	Pseudo R2		0,064	Pseudo R2		0,133

\*Significancia al 99%.

\*\*Significancia al 95%.

\*\*\*Significancia al 90%.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 9**

Probabilidades del logit binario secuencial y probabilidad condicionada de ser empresario

	Media	Desviación estándar	Pr (empresario = 1 gener empl)	
			Media	Desviación estándar
Pr (gener_emp = 1)	0,0320343	0,0900346	0,3037855	0,1274315
Pr(empresario = 1)	0,2164432	0,1276890	-	-
Pr(empleado = 1)	0,6616772	0,1973782	-	-

Fuente: elaboración propia.

## 6. Conclusiones y futuras líneas de investigación

El emprendimiento y el empresarismo se constituyen como factores determinantes del crecimiento y desarrollo de los países. En el caso específico del AM de Medellín, se tienen estrategias clave como Cultura E, Medellín Ciudad Clúster y Ruta N, las cuales apuntan a incentivar la conducta emprendedora en los individuos. No obstante, en 2009, la ciudad evidenció una tasa de desempleo del 14,3% promedio anual, con lo cual se prendieron las alarmas en materia de política pública. Una posible solución a dicho problema, y acorde con el plan de desarrollo de la ciudad, consiste en generar el cambio des-

de la sociedad, con el fin de que las personas con ciertas características se involucren en la actividad emprendedora.

Dado el objetivo de hacer partícipes a los diferentes agentes económicos que actúan en el mercado laboral, el Gobierno nacional y local debe fomentar programas que sean la base para la consolidación de una clase empresarial más fructífera y productiva en el AM de Medellín, y por consiguiente, tendientes a la reducción de la tasa de desempleo. Tal como se evidenció en las estimaciones económicas, las cuales confirmaron la hipótesis sobre los determinantes para que los individuos tomen la decisión de ser empresarios, se concluye que, específicamente, se deben profundizar acciones focalizadas en la consolidación de la educación en todos los niveles, y la intensificación del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas acciones generan un efecto positivo para la reducción de la tasa de desempleo tanto a corto como a largo plazo, puesto que a corto el aumento de los individuos en actividades educativas reduce la población económicamente activa, y por consiguiente la tasa de desempleo, y a largo plazo, puesto que estos individuos serán más propensos a la consolidación de empresas, las cuales generarán mayor empleo a posteriori. Igualmente, el apalancamiento para estos agentes es básico, puesto que como se evidenció, el capital financiero es un factor trascendental en el aumento de la probabilidad de generación de empleo por parte de los individuos. Luego se deben buscar estrategias para facilitar el acceso al crédito para los individuos con iniciativas empresariales, pero que se en-



cuentren respaldadas con un nivel de educación que aumente la probabilidad de éxito de dichas iniciativas.

Como trabajo futuro, este documento abre las puertas a preguntas tales como: ¿cuál es la probabilidad de que un desempleado se vuelva empresario, independiente formal o informal? ¿Cómo incentivar en los desempleados decisiones de autoempleo generador de valor y puestos de trabajo? Y, ¿cómo es el comportamiento probabilístico de las decisiones de ser empresario o independiente formal en las demás AM de Colombia, las cuales presentan sus propias dinámicas de autoempleo?

## Agradecimientos

Agradecemos de manera especial los comentarios y sugerencias de Christian Posso y Jorge Eliecer Giraldo. Las opiniones expresadas en este documento son personales y no reflejan los puntos de vista del Centro de Estudios en Economía Sistémica ni de la Universidad EAFIT.

## Referencias

- Acs, Z. (1996). Small firms and economic growth. En: Admiraal, P.H. (ed.). *Small Business in the Modern Economy*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Acs, Z. y Audretsch, D. (1993). *Small firms and entrepreneurship; an east-west perspective*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Acs, Z., Audretsch, D. y Evans, D. (1994). The determinants of variation in the self-employment rates across countries and over time. *CEPR Discussion Paper*, 871, Londres.
- Cameron, C. y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and applications*. Nueva York: Cambridge University press.
- Carlsson, B. (1989). The evolution of manufacturing technology and its impact on industrial structure: an international study. *Small Business Economics*, 1, 21-37.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (2009). Gran Encuesta Integrada de Hogares. Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación –DNP– (2007). Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado. Documento COMPES N.º 3484.
- Dopfer, K. (2005). *The Evolutionary Foundations of Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gómez, D. (2005). *Repensando el Desarrollo: Una aproximación sistémica*. Medellín: Fundación ECSIM.
- González, N., Gómez, J.C., Mora, J.J. y Zuluaga, B. (2004). Las ganancias de señalizar en el mercado laboral en Cali. *Estudios Gerenciales*, 20, 105-128.
- Leibovich, J., Nigrinis, M. y Ramos, M. (2006). Caracterización del mercado laboral rural en Colombia. *Borradores de Economía*, 408. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra408.pdf>
- Leydesdorff, L. y Van Den Besselaar, P. (1994). *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. Nueva York: St. Martin's Press.
- Leoni, T. y Falk, M. (2010). Gender and field of study as determinants of self-employment. *Small Business Economics*, 34, 167-185.
- López, H. (2010). El Mercado Laboral Colombiano: Tendencias de largo plazo y sugerencias de política. *Borradores de Economía*, 606. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra606.pdf>
- LoveMan, G. y SengenBerger, W. (1991). The re-emergence of small-scale production: an international comparison. *Small Business Economics*, 3, 1-37.
- McFadden, D. (1983). Econometric Analysis of Qualitative Response Models. En: Griliches, Z. y Intriligator, M.D.: (eds.). *Handbook of Econometrics*. Amsterdam: North-Holland.
- Millán, J., Congregado, E. y Román, C. (2010). Determinants of Self-Employment Dynamics and their Implications on Entrepreneurial Policy Effectiveness. *Lecturas de Economía*, (72), 45-76.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- North, D. (2005). *Understanding the process of economic change*. Princeton: Princeton University Press.
- Poschke, M. (2010). Who becomes an entrepreneur? Occupational choice and the firm size distribution. *IZA Discussion Paper*, 3816. Disponible en: [http://people.mcgill.ca/files/markus.poschke/mposchke\\_occchoice\\_apr2010.pdf](http://people.mcgill.ca/files/markus.poschke/mposchke_occchoice_apr2010.pdf)
- Posso, C. (2010). Calidad del empleo y segmentación laboral: un análisis para el mercado laboral colombiano 2001-2006. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (65), 191-234.
- Reynolds, P. (1993). Autonomous Firm Dynamics and Economic Growth in the United States, 1986-1990. *Regional Studies*, 28, 429-442.
- Schuetz, H. (2008). Tax incentives and entrepreneurship: measurement and data considerations. En: *Measuring entrepreneurship: building a statistical system*. Nueva York: Springer.
- Schumpeter, J. (1911). *Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Soopramanien, D. y Johnes, G. (2000). A New Look at Gender Effects in Participation and Occupation Choice. *Working Paper*, 5. Disponible en: <http://eprints.lancs.ac.uk/48532/1/Document.pdf>
- Sullivan, P. (2007). Estimation of an Occupational Choice Model when Occupations are Misclassified. *The Journal of Human Resources*, 44, 495-535.
- Thurik, R. (1999). Entrepreneurship, industrial transformation and growth. En: *The sources of entrepreneurial activity*. Stamford: JAI Press.
- Toca, C. (2010). Consideraciones para la formación en emprendimiento: explorando nuevos ámbitos y posibilidades. *Revista Estudios Gerenciales*, 26, 41-60.
- Trang Do, T.Q. y Duchene, G. (2008). Determinants of self-employment: the case in Vietnam. *CES Working Papers*, 38. Disponible en: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/28/15/88/PDF/V08038.pdf>
- Uribe, J.I. y Ortiz, C.H. (2006a). *Informalidad laboral en Colombia (1988-2000): Evolución, teorías y modelos*. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Uribe, J.I. y Ortiz, C.H. (2006b). ¿Cómo deciden los individuos en el mercado laboral? Modelos y estimaciones para Colombia. *Lecturas de Economía*, (64), 61-89.
- Van Praag, M. (2003). Business survival and success of young small business owners. *Small Business Economics*, 21, 1-17.